

#3

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : SUGIMOTO, Kazuo et al.

Application No.: Group:

Filed: February 25, 2002 Examiner:

For: MOVING OBJECT DETECTOR AND IMAGE MONITORING SYSTEM

J1046 U.S. PRO
10/080691
02/25/02

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

February 25, 2002
1163-0394P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s) :

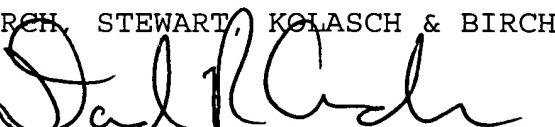
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2001-54019	02/28/01

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
DAVID R. ANDERSON
Reg. No. 40,439
P. O. Box 747
Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/ka

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

SUGIMOTO, Kazuo et al.
Feb. 25, 2002
BSKB, LLP
1703) 20S-8000
1163-394A
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月28日

J1046 U.S. PRO
10/080691
02/25/02

出願番号

Application Number:

特願2001-054019

[ST.10/C]:

[JP 2001-054019]

出願人

Applicant(s):

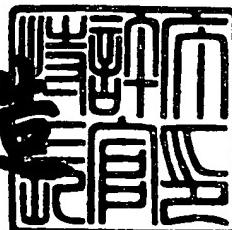
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 530140JP01
【提出日】 平成13年 2月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 7/18
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 杉本 和夫
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 黒田 優一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 小川 文伸
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
【氏名】 浅井 光太郎
【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100102439
【弁理士】
【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100092462

【弁理士】

【氏名又は名称】 高瀬 蘭平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011394

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動物体検出装置、および画像監視システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】

符号化パラメータを用いて画面中の移動物体に含有されるマクロブロックの候補を有効マクロブロックとして特定する有効マクロブロック特定部と、前記有効マクロブロック特定部から出力された有効マクロブロックの隣接数に基づいて、移動物体を判定する移動物体判定部と、
を備えることを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項2】

請求項1記載の移動物体検出装置において、

移動物体判定部は、

有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックの隣接数をカウントして、その隣接数がが予め定められた閾値を超える場合には、その連続して隣接している複数の有効マクロブロックを移動物体であると判定することを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2記載の移動物体検出装置において、さらに、

動画像を符号化した符号化ストリームを解析して符号化パラメータを抽出し、有効マクロブロック特定部へ出力する符号化ストリーム解析部を備えることを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項4】

請求項1または請求項2記載の移動物体検出装置において、さらに、

動画像を符号化する際に発生する符号化パラメータを入力し、有効マクロブロック特定部へ出力する符号化パラメータ入力部を備えることを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項5】

請求項1～4いずれかに記載の移動物体検出装置において、さらに、

移動物体判定部によって移動物体に含有されると判定されたマクロブロックの

画面内座標を保存する移動物体座標記憶部と、

移動物体に含有されると判定されたマクロブロックにおける動きベクトルを保存する動きベクトル記憶部と、

前記移動物体座標記憶部に保存されているマクロブロック画面内座標と前記動きベクトル記憶部に保存されている動きベクトルに基づき、次フレームにおける有効マクロブロックの画面内座標の予測値を算出する移動後座標算出部とを備え、

移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとを用いて、移動物体を判定する、

ことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項6】

請求項5記載の移動物体検出装置において、

移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとの間で重複する有効マクロブロックについてのみ隣接数に基づいて、移動物体を判定する、

ことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項7】

請求項5記載の移動物体検出装置において、

移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとの間で重複する有効マクロブロックについて隣接数をカウントする際、重複するマクロブロックのみカウントの対象とし、その隣接数に基づいて、移動物体を判定する、

ことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項8】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、

有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単

位の符号化モードがイントラ符号化モードである場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定する、
ことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項9】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、
有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位の符号化モードがブロック単位動き補償予測モードである場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定する、
ことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項10】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、
有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位のDCT係数の数が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項11】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、
有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位のDCT係数のAC成分の符号量の総和が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項12】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、
有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位の符号化モードがマクロブロック単位動き補償予測モードである場合に、当該マクロブロックに対して算出される動きベクトルのノルムを計算し、求めたノルムが予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする移動物体検出装置

【請求項13】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、

有効マクロブロック特定部は、当該マクロブロックの符号量が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項14】

請求項1～7いずれかに記載の移動物体検出装置において、

有効マクロブロック特定部は、請求項8～13の有効マクロブロックの特定方法のうち複数の方法を行うことを特徴とする移動物体検出装置。

【請求項15】

カメラにより撮影された画像を符号化した符号化ストリームを伝送路を介し受信して復号化する動画像復号化部と、前記動画像復号化部により復号化された画像を表示するモニタとを備えた画像監視システムであって、

前記符号化ストリームを解析して移動物体を検出する請求項1，2，4～14いずれかに記載の移動物体検出装置を備えることを特徴とする画像監視システム

。

【請求項16】

請求項15記載の画像監視システムにおいて、

前フレームにおいて移動物体が存在しないと判定されており、当該フレームにおいて移動物体が画面内に存在すると判定された場合に、伝送路を介して符号化ストリームを生成する動画像符号化部に対しイントラ符号化要求信号を送信して、動画像符号化部が当該イントラ符号化要求信号を受信した場合にはイントラフレームとして符号化させることを特徴とする画像監視システム。

【請求項17】

請求項16記載の画像監視システムにおいて、

動画像符号化部は、イントラ符号化要求信号を受信した場合にはイントラフレームとして画像を符号化すると共に、時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして伝送路を介して送信することを特徴とする画像監視システム。

【請求項18】

請求項1 6記載の画像監視システムにおいて、

移動物体検出装置は、移動物体が検出された際に時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして出力することを特徴とする画像監視システム。

【請求項19】

監視地点の撮影を行うカメラと、前記カメラにより撮影された画像を符号化し符号化ストリームとして出力する動画像符号化部とを備えた画像監視システムであって、

前記動画像符号化部において符号化の際に発生する各種符号化パラメータを用いて画面中の移動物体を検出する請求項1～3、5～14いずれかに記載の移動物体検出装置を備え、移動物体を検出した場合には、警告信号を伝送路を介し伝送することを特徴とする画像監視システム。

【請求項20】

請求項19記載の画像監視システムにおいて、

動画像符号化部は、移動物体検出装置によって移動物体が画面内に存在すると判定された場合にのみ伝送路を介し符号化ストリームを伝送することを特徴とする画像監視システム。

【請求項21】

請求項19または請求項20記載の画像監視システムにおいて、

動画像符号化部は、前フレームにおいて移動物体が存在しないと判定されており、当該フレームにおいて移動物体が画面内に存在すると判定された場合に、イントラフレームとして符号化することを特徴とする画像監視システム。

【請求項22】

請求項19または請求項20記載の画像監視システムにおいて、

動画像符号化部は、移動物体検出装置によって移動物体が検出された際に、その時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして符号化ストリームと共に出力することを特徴とする画像監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、符号化パラメータを用いて画面中の移動物体を検出する移動物体検出装置と、この移動物体検出装置を備えた画像監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

監視カメラを用いた防犯や防災などの画像監視システムでは、監視員が常駐し、監視モニタ等を四六時中チェックしなければならぬので、監視員の負担が大きく、また、常に符号化ストリームが伝送路に流れるため伝送路の負荷が大きく、さらには、常に符号化ストリームを蓄積していたため、蓄積媒体の使用量が多くなった。

このため、画像監視システムでは、移動物体の自動検出を行う移動物体検出装置を採用するようになってきており、このような移動物体検出装置として、例えば、図11に示す特開平9-252467号公報に記載の装置がある。

【0003】

この図11に示す従来の移動物体検出装置は、復号化装置側にもうけられたもので、復号化装置に入力される符号化ストリームから動きの大きさと方向をマクロブロック単位で示す動きベクトルを抽出する動きベクトル抽出部1102を備え、動きベクトル抽出部1102により抽出された動きベクトルの大きさや方向および、動きベクトルに対応するマクロブロックの位置や数を移動物体判定部1103において統計処理することによって、移動物体の検出および追従を行うようしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の従来の移動物体検出装置では、動画像符号化においてマクロブロックごとに決定される符号化モードによっては、移動物体を含むマクロブロックから動きベクトルが必ずしも抽出されるとは限らないため、動きベクトルのみを用いた移動物体の検出を行う場合には、移動物体を正確に検出できない、という問題があった。特に、MPEG-4ビデオ符号化方式により符号化した場合には、低ビットレートや、低解像度で符号化を行う場合が多いので、移動物体を含むマクロブロックから動きベクトルが必ずしも抽出されない場合が想定される。

【0005】

また、従来の画像監視システムでは、監視員が常駐し監視モニタ等を四六時中チェックしたり、映像を常時記憶することを前提として、移動物体が監視地点に存在しない場合にも符号化ストリームを伝送したり、符号化ストリームを蓄積するようになっていたため、伝送路の負荷が大きく蓄積媒体の使用量が多い、という問題もあった。

【0006】

さらに、蓄積された符号化ストリームから移動物体が検出された時のデータを検索する場合に時間がかかる、という問題もあった。

【0007】

そこで、本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、符号化モードに応じて移動物体の検出基準を変更することにより、動きベクトルが発生しない符号化モードが含まれる場合にも、正確に移動物体を検出することのできる移動物体検出装置、およびこの移動物体検出装置を用いた画像監視システムを提供することを目的とする。

【0008】

また、本発明は、移動物体が監視地点に存在しない場合には、符号化ストリームを送信せず、または符号化ストリームを蓄積しないことによって、伝送路の負荷を軽くすることのできる移動物体検出装置、およびこの移動物体検出装置を用いた画像監視システムを提供することを目的とする。

【0009】

さらに、本発明は、移動物体が監視地点に存在すると検出された場合には、インストラ符号化フレームからはじまる符号化ストリームをメタデータと共に蓄積することによって、移動物体が検出された際のフレームの検索を容易にすることのできる移動物体検出装置、およびこの移動物体検出装置を用いた画像監視システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、符号化パラメータを用いて画面中の移

動物体に含有されるマクロブロックの候補を有効マクロブロックとして特定する有効マクロブロック特定部と、前記有効マクロブロック特定部から出力された有効マクロブロックの隣接数に基づいて、移動物体を判定する移動物体判定部とを備えることを特徴とする。

【0011】

また、移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックの隣接数をカウントして、その隣接数が予め定められた閾値を超える場合には、その連續して隣接している複数の有効マクロブロックを移動物体であると判定することを特徴とする。

【0012】

また、さらに、動画像を符号化した符号化ストリームを解析して符号化パラメータを抽出し、有効マクロブロック特定部へ出力する符号化ストリーム解析部を備えることを特徴とする。

【0013】

また、さらに、動画像を符号化する際に発生する符号化パラメータを入力し、有効マクロブロック特定部へ出力する符号化パラメータ入力部を備えることを特徴とする。

【0014】

また、さらに、移動物体判定部によって移動物体に含有されると判定されたマクロブロックの画面内座標を保存する移動物体座標記憶部と、移動物体に含有されると判定されたマクロブロックにおける動きベクトルを保存する動きベクトル記憶部と、前記移動物体座標記憶部に保存されているマクロブロック画面内座標と前記動きベクトル記憶部に保存されている動きベクトルとに基づき、次フレームにおける有効マクロブロックの画面内座標の予測値を算出する移動後座標算出部とを備え、移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとを用いて、移動物体を判定する、ことを特徴とする。

【0015】

また、移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効

マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとの間で重複する有効マクロブロックについてのみ隣接数に基づいて、移動物体を判定することを特徴とする。

【0016】

また、移動物体判定部は、有効マクロブロック特定部によって特定された有効マクロブロックと、前記移動後座標算出部によって算出された画面内座標予測値のマクロブロックとの間で重複する有効マクロブロックについて隣接数をカウントする際、重複するマクロブロックのみカウントの対象とし、その隣接数に基づいて、移動物体を判定することを特徴とする。

【0017】

また、有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位の符号化モードがイントラ符号化モードである場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0018】

また、有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位の符号化モードがブロック単位動き補償予測モードである場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0019】

また、有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位のDCT係数の数が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0020】

また、有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位のDCT係数のAC成分の符号量の総和が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0021】

また、有効マクロブロック特定部は、符号化パラメータに含まれるマクロブロック単位の符号化モードがマクロブロック単位動き補償予測モードである場合に、当該マクロブロックに対して算出される動きベクトルのノルムを計算し、求めたノルムが予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0022】

また、有効マクロブロック特定部は、当該マクロブロックの符号量が予め定められた閾値より大きい場合に、当該マクロブロックを移動物体に含有される有効マクロブロックとして特定することを特徴とする。

【0023】

また、有効マクロブロック特定部は、上記有効マクロブロックの特定方法のうち複数の方法を行うことを特徴とする。

【0024】

また、カメラにより撮影された画像を符号化した符号化ストリームを伝送路を介し受信して復号化する動画像復号化部と、前記動画像復号化部により復号化された画像を表示するモニタとを備えた画像監視システムであって、前記符号化ストリームを解析して移動物体を検出する上記移動物体検出装置を備えることを特徴とする。

【0025】

また、前フレームにおいて移動物体が存在しないと判定されており、当該フレームにおいて移動物体が画面内に存在すると判定された場合に、伝送路を介して符号化ストリームを生成する動画像符号化部に対しイントラ符号化要求信号を送信して、動画像符号化部が当該イントラ符号化要求信号を受信した場合にはイントラフレームとして符号化させることを特徴とする。

【0026】

また、動画像符号化部は、イントラ符号化要求信号を受信した場合にはイントラフレームとして画像を符号化すると共に、時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして伝送路を介して送信することを特徴とする。

【0027】

また、移動物体検出装置は、移動物体が検出された際に時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして出力することを特徴とする。

【0028】

また、監視地点の撮影を行うカメラと、前記カメラにより撮影された画像を符号化し符号化ストリームとして出力する動画像符号化部とを備えた画像監視システムであって、前記動画像符号化部において符号化の際に発生する各種符号化パラメータを用いて画面中の移動物体を検出する上記移動物体検出装置を備え、移動物体を検出した場合には、警告信号を伝送路を介し伝送することを特徴とする。

【0029】

また、動画像符号化部は、移動物体検出装置によって移動物体が画面内に存在すると判定された場合にのみ伝送路を介し符号化ストリームを伝送することを特徴とする。

【0030】

また、動画像符号化部は、前フレームにおいて移動物体が存在しないと判定されており、当該フレームにおいて移動物体が画面内に存在すると判定された場合に、イントラフレームとして符号化することを特徴とする。

【0031】

また、動画像符号化部は、移動物体検出装置によって移動物体が検出された際に、その時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして符号化ストリームと共に出力することを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1における移動物体検出装置101の構成を示す図である。

図1において、102は符号化装置（図示せず）によって符号化された符号化ストリームを入力し、入力された符号化ストリームを解析し、マクロブロック単

位に符号化パラメータを抽出する符号化ストリーム解析部である。103は符号化ストリーム解析部102において抽出された符号化パラメータを用いて画面中の移動物体に含有されるマクロブロックの候補となるマクロブロックを特定する有効マクロブロック特定部である。104は有効マクロブロック特定部103によって特定されたマクロブロックが移動物体に含有されるマクロブロックであるか否かを判定する移動物体判定部である。

【0033】

次に動作について説明する。

動画像符号化ストリームが移動物体検出装置101に入力されると、符号化ストリーム解析部102は、符号化ストリームの可変長復号を行い、マクロブロック単位の符号化モード、DCT係数の値、DCT係数の符号量、マクロブロックの符号量、動きベクトルなどの符号化パラメータを抽出する。ここで、移動物体検出装置101に入力される符号化ストリームとしては、ITU-T勧告H.261符号化方式、H.263符号化方式や、MPEG-1ビデオ符号化方式、MPEG-2ビデオ符号化方式、MPEG-4ビデオ符号化方式などの動き補償予測と直交変換を用いた既存のあらゆる動画像符号化方式、また今後新たに考案される動画像符号化方式であってもよい。

【0034】

すると、有効マクロブロック特定部103は、符号化ストリーム解析部102で抽出された符号化パラメータを用いて移動物体に含有される可能性のあるマクロブロックを有効マクロブロックとして特定して、特定した有効マクロブロックの画面内座標を出力する。有効マクロブロックを特定する手段としては、例えば、符号化パラメータから抽出したマクロブロックの符号化モードがイントラ符号化モードである場合には動きが激しいために前フレームとの相関が小さいイントラ符号化モードが選択されたと考えられるため、移動物体候補として特定する。また、その符号化モードがMPEG-4などにおける8画素×8画素ブロック単位の動き補償予測を行う符号化モードである場合にも、動きが激しいマクロブロックであるために8画素×8画素ブロック単位の動き補償予測を行う符号化モードが選択されたと考えられるため、移動物体候補として特定するとしてもよい。

また、動きベクトルのノルム（最大値）を算出し、その結果が予め定めてある閾値以上である場合に移動物体候補として特定するとしてもよい。また、発生する非零のDCT係数の個数が予め定めてある閾値以上であるマクロブロックを移動物体候補として特定してもよいし、DCT係数のAC成分の符号量の総和が予め定めてある閾値以上であるマクロブロックを移動物体候補としてもよい。また、マクロブロックに対するDCT係数や符号化パラメータの符号量が予め定めてある閾値より大きい場合にも移動物体候補としてよい。また、これらの特定手段を複数組み合わせてもよい。つまり、符号化パラメータを用いて移動物体候補を特定できる手段であればいかなる手法でもよい。

【0035】

図2に、有効マクロブロック特定部103によって特定された有効マクロブロックの一例を示す図である。図において、31は画面、301～329は有効マクロブロックである。

【0036】

次に、移動物体判定部104では、有効マクロブロック特定部103によって特定されたマクロブロックの位置情報に基づいて、当該マクロブロックが移動物体に含有されるか否かを、例えば次の図3に示すようにして判定する。

【0037】

図3は、移動物体判定部104における有効マクロブロックが移動物体に含有されるか否かの判定処理の流れの一例を示すものである。

まず、ステップST1により、当該有効マクロブロックに隣接する有効マクロブロックの個数をカウントし、続くステップST2により、ステップST1でカウントした個数にプラスして、さらに隣接するマクロブロックでカウントされていない有効マクロブロックをカウントする。

【0038】

そしてこのような隣接有効マクロブロックのカウントを、隣接するすべての有効マクロブロックをカウントするまで繰り返す（ステップST3”Yes”→ステップST2）。

【0039】

ここで、図2に示す例の場合であれば、有効マクロブロック301～303の場合は、それぞれ、隣接する有効マクロブロックがないので隣接有効マクロブロック数が0となる。また、有効マクロブロック304の場合はステップST1, 2により隣接およびさらに隣接する有効マクロブロック323までをカウントするので、隣接有効マクロブロック数は19となり、有効マクロブロック324の場合は隣接する有効マクロブロック325をステップST1によりカウントして隣接有効マクロブロック数は1となる。

【0040】

そして、隣接有効マクロブロック数のカウントが終了すると（ステップST3 "No"）、移動物体判定部104は、次のステップST4により、ステップST1, 2においてカウントされた隣接有効マクロブロックの総数と、予め定めてある閾値とを比較して、隣接有効マクロブロックの総数が閾値より大きいと判定した場合には（ステップST4 "Yes"）、カウントされた隣接有効マクロブロックをすべて含む領域を移動物体の領域に包含されていると判定する。つまり、隣接有効マクロブロックの総数が予め定めてある閾値より大きい場合には、当該隣接有効マクロブロックのグループまたは固まりの領域を1つの移動物体と判定することになる。

【0041】

これに対し、隣接有効マクロブロックの総数が閾値より小さいと判定した場合には（ステップST4 "No"）、カウントされた隣接有効マクロブロックをすべて含む領域を移動物体の領域に包含されていないと判定する。つまり、隣接有効マクロブロックの総数が予め定めてある閾値より小さい場合には、当該隣接有効マクロブロックのグループの領域は、伝送ノイズ等により検出されてしまったもので、移動物体とは判定しないことにする。

【0042】

例えば、図2に示す例の場合において、予め定めてある閾値が5である場合は、有効マクロブロック304～325の領域のみ、移動物体の領域に包含されている、すなわち当該隣接有効マクロブロック304～327のグループの領域を移動物体と判定することになる。尚、図2に示す例では、説明の便宜上、隣接有

効マクロブロック304～327の1つのグループのみ移動物体と判定されるように説明しているが、2以上のグループが移動物体と判定されることも勿論あり得る。

【0043】

以上、図3に示す移動物体判定処理を、画面内の全ての隣接有効マクロブロックがカウントされるまで、繰り返して行うようとする。

【0044】

従って、本発明の実施の形態1によれば、符号化ストリームを解析して得た動きベクトルやその他の符号化パラメータに基づき、まず有効マクロブロックを特定し、その特定した有効マクロブロック同士が隣接して所定の閾値より大きいグループを形成するか否かによって移動体の有無を判定するようにしたため、動きベクトルが発生しない符号化モードが含まれる場合にも正確に移動物体を検出できると共に、伝送ノイズ等により大きな動きベクトルが画面内で散点して現れた場合でも無視することができ、高速で精度の高い移動物体の検出を行うことができる。

【0045】

尚、本手法で説明した図3に示す移動物体領域判定手法は、ただの一例にすぎず、有効マクロブロックを用いて移動物体領域を判定する手法であればいかなる手法でもよい。

【0046】

また、本実施の形態1の説明では、図1に示すように符号化ストリーム解析部102が動画像符号化装置（図示せず）から符号化ストリームを受信してその符号化ストリームを解析することによって符号化パラメータを抽出するように構成したが、これに限らず、本発明では、図4に示す移動物体検出装置301のように、動画像符号化装置（図示せず）から直接符号化パラメータ入力部302を介して符号化パラメータを入力して、符号化パラメータを得るように構成しても良い。つまり、図1に示す移動物体検出装置101は、動画像符号化装置から伝送路（図示せず）等を介して符号化ストリームを受信する動画像復号装置側に設けられる場合の移動物体検出装置の一例である一方、図4に示す移動物体検出装置

301は、動画像符号化装置側に設けられ、その動画像符号化装置から符号化の際に用いた符号化パラメータを直接入力する場合の移動物体検出装置の一例を示すものである。

【0047】

実施の形態2.

図5は、本発明の実施の形態2における移動物体検出装置401の構成を示す図である。図5において、402は移動物体判定部104によって移動物体に含有されるマクロブロックであると判定された有効マクロブロックの画面内座標を記憶する移動物体座標記憶部である。403は移動物体判定部104によって移動物体に含有されるマクロブロックであると判定された有効マクロブロックに付随する動きベクトルを記憶する動きベクトル記憶部である。404は移動物体座標記憶部402に記憶されているマクロブロックの画面内座標と、動きベクトル記憶部403に記憶されている該当する動きベクトルとから移動後の移動物体の位置を算出する移動後座標算出部である。尚、図1に示す実施の形態1の構成と同じ構成には、同一符号を付してその説明は省略するものとする。

【0048】

次に動作について説明する。尚、以下では、実施の形態1の動作と比較して、本実施の形態2特有の動作を中心に説明する。

【0049】

実施の形態1の場合と同様にして、移動物体判定部104にて移動物体あり、すなわち移動物体に含有される有効マクロブロックありと判定されると、本実施の形態2では、まず移動物体座標記憶部402が、移動物体判定部104によって移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの画面内座標を各有効マクロブロック毎に記憶する。ここで、マクロブロックの画面内座標とは、各マクロブロックに共通した定義であればどのように決定しても構わない。例えば、マクロブロックの中心位置の画面左上からの横方向および縦方向の画素数をマクロブロックの画面内座標とする。

【0050】

またこれと同時に、動きベクトル記憶部403は、移動物体判定部104によ

って移動物体に含有されると判定されたマクロブロックに付隨する動きベクトルを記憶する。

【0051】

そして、移動後座標算出部404は、移動物体座標記憶部402に記憶された移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの画面内座標と、動きベクトル記憶部403に記憶された該当する動きベクトルとに基づいて、移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの次のフレームでの画面内座標の予測値を算出して、移動物体判定部104へ出力する。

【0052】

ここで、移動後座標算出部404における画面内座標算出の方法としては、例えば現フレームの移動物体座標記憶部402に記憶された移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの画面内座標と、動きベクトル記憶部403に記憶された該当する動きベクトルとを加算することによって、次フレームにおける当該マクロブロックの画面内座標を得る方法がある。また、移動物体判定部104によって移動物体に含有されると判定されたマクロブロックに該当する動きベクトルの平均値を当該マクロブロックの画面内座標に加算することによって、次フレームにおける有効マクロブロックの画面内座標を算出するようにしてもよい。つまり、移動物体に含有されると判定されたマクロブロックの画面内座標と該当する動きベクトルの値から次フレームにおける有効マクロブロックの画面内座標を得る手法であればどのような手法を用いてもよい。

【0053】

このようにして算出された画面内座標は、移動物体が非常に急激な変化を伴う運動をしない限り、次フレームにおける移動物体の存在する位置の有力な候補となる。つまり、前フレームにおいて移動後座標算出部404によって得られた移動後座標に含有される現フレームにおけるマクロブロックは、移動物体に含有される有効マクロブロックである可能性がある。

【0054】

このため、本実施の形態2の移動物体判定部104では、移動後座標算出部404によって予測された画面内座標の有効マクロブロックと、実施の形態1と同

様に有効マクロブロック特定部103が特定した有効マクロブロックとに基づいて、移動物体の有無の判定を行う。

【0055】

例えば、移動後座標算出部404によって予測された画面内座標を有する有効マクロブロックと、有効マクロブロック特定部103が特定した有効マクロブロックとのアンド（論理積）をとって、得られた有効マクロブロックについてのみ実施の形態1の場合と同様に図3に示す移動物体判定処理を行うようにすれば、図3に示す移動物体判定処理を行うべき有効マクロブロックの対象を減らすことになり、移動物体判定処理を迅速化することが可能となる。

【0056】

具体的には、図6に示すように、移動物体判定部104は、例えば図2に示す1つ前のフレームの有効マクロブロック304～327から推定した有効マクロブロック304'～327'の画面内座標の予測値と、有効マクロブロック特定部103が現在フレームにて特定した有効マクロブロック402～425の画面内座標とのアンドをとった重複する有効マクロブロック402～416についてのみ図2に示す移動体判定処理は行い、有効マクロブロック401, 426～428については、図3に示す移動体判定処理は行わないようにすることにより、移動物体判定処理を迅速化することができる。その結果、この判定処理の場合、有効マクロブロック402～425が隣接またはさらに隣接する有効マクロブロックとカウントされることになる。

【0057】

また、移動後座標算出部404によって予測された画面内座標を有する有効マクロブロックと、有効マクロブロック特定部103が特定した有効マクロブロックとのアンド（論理積）をとったマクロブロックのみをカウントの対象とするようにはすれば、1つ前のフレームの有効マクロブロックの動きも加味しての有効マクロブロックのカウントとなり、移動物体判定処理をより高精度化することが可能となる。

【0058】

具体的には、図3に示すように、移動物体判定部104は、例えば図2に示す

1つ前のフレームの有効マクロブロック304～323から推定した有効マクロブロック304'～327'の画面内座標の予測値と、有効マクロブロック特定部103が現在フレームにて特定した有効マクロブロック402～425の画面内座標とのアンドをとった重複する有効マクロブロック402～416のみ図3に示す移動体判定処理の際に、隣接またはさらに隣接する有効マクロブロックとしてカウントすることにより、移動物体判定処理を過去のフレームを参照しより高精度化することができる。尚、この判定処理の場合、有効マクロブロック402～416のみが隣接またはさらに隣接する有効マクロブロックとしてカウントされることになる。

【0059】

従って、本発明の実施の形態2によれば、実施の形態1と同様に、まず有効マクロブロックを特定し、その特定した有効マクロブロック同士の隣接数に基づいて移動体の有無を判定するようにしたので、動きベクトルが発生しない符号化モードが含まれる場合にも正確に移動物体を検出できると共に、伝送ノイズ等により大きな動きベクトルが画面内で散点して現れた場合でも無視することができ、高速で精度の高い移動物体の検出を行うことができる。

【0060】

また、特に、本実施の形態2では、移動物体判定部104は、移動後座標算出部404からの1つ前のフレームでの移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの画面内座標の予測値と、有効マクロブロック特定部103が特定した有効マクロブロックの画面内座標の値とに基づき、移動物体の判定を行うため、移動物体判定処理を迅速化や、より高精度化することができる。

【0061】

尚、本実施の形態2の説明では、符号化ストリームを解析することによって符号化パラメータを抽出するように構成したが、図7に示す移動物体検出装置501のように、動画像符号化部（図示せず。）から直接符号化パラメータ入力部502を介して符号化パラメータを入力するように構成しても良い。これは、実施の形態1における図1に示す構成と、図4に示す構成との関係と同じである。

【0062】

また、本実施の形態2の説明では、図5、7に示すように、移動後座標算出部404からの1つ前のフレームでの移動物体に含有されると判定された有効マクロブロックの画面内座標の予測値は、移動物体判定部104に入力するように構成しているが、これに限らず、本発明では、有効マクロブロック特定部103に入力して、有効マクロブロック特定部103にて、移動後座標算出部404によって予測された画面内座標を有する有効マクロブロックと、有効マクロブロック特定部103が特定した有効マクロブロックとのアンド（論理積）をとって、その結果を移動物体判定部104へ出力するように構成しても勿論よい。

【0063】

実施の形態3.

図8は、本発明の実施の形態3における画像監視システムの構成を示す図である。図において、601は監視点を撮影するカメラである。602はカメラ601によって得られた撮影画像を符号化する動画像符号化部である。603は動画像符号化部602によって符号化されたストリームを監視室に伝送するインターネット等の伝送路である。604は上記実施の形態1、2において説明した移動物体検出装置である。605は伝送路より受け取ったストリームを復号化する動画像復号化部である。606は動画像復号化部605によって復号化された画像を表示するモニタである。607は移動物体検出装置604によって移動物体が検出された場合に警告音または警告光、あるいは警告信号などを発する警告器である。608は符号化ストリームを蓄積する蓄積部である。

【0064】

次に動作について説明する。

まず、カメラ601は、監視しようとする場所に固定的にまたは制御されて可動的に向けられており、監視点を常時カメラで捕捉し撮影した画像を動画像符号化部602へ供給する。

【0065】

動画像符号化部602では、カメラ601より供給された画像を符号化しその符号化ストリームを伝送路603を介して伝送する。伝送路603を介して伝送された符号化ストリームは、受信装置側、すなわち復号装置側の移動物体検出装

置604および動画像復号化部605および蓄積部608に入力される。

【0066】

移動物体検出装置604では、入力された符号化ストリームを解析し、移動物体の有無を判定を行い、判定結果を警告器607へ出力する。つまり、この図8に示す画像監視システムの構成の場合には、移動物体検出装置604は符号化ストリームの解析が必要なので、図1に示す実施の形態1の移動物体検出装置101や、図5に示す実施の形態2に示す移動物体検出装置401の構成となる。

【0067】

すると、警告器607は、移動物体検出装置604によって移動物体が検出された場合には、警告音または警告光、あるいは警告信号などを発して、監視者へ報知する。

【0068】

また、動画像復号化部605では、伝送路603を介し伝送されてきた符号化ストリームを復号し、画像信号としてモニタ606へ出力して表示させて、監視者にその様子を監視させる。

【0069】

また、蓄積部608では、符号化ストリームを常時蓄積し、いつでもモニタ606等で再生できるようにする。

【0070】

従って、以上の実施の形態3によれば、監視員は四六時中モニタ606を監視しなくとも、警告器607からの通報があった場合に、モニタ606を観察することによって監視点への侵入者を発見することができ、監視員の負担を大幅に軽減することができる。

【0071】

また、図9に示すように、移動物体検出装置604は、侵入者等を移動物体として発見した場合、伝送路603を介し動画像符号化部602に対しイントラ符号化要求信号を発信するようにし、動画像符号化部602は、そのイントラ符号化要求信号を受信した場合には、次のフレームをイントラ符号化するように動作させるようにしても良い。このようにすれば、移動物体検出装置604によって侵入者

が発見された場合、蓄積部701には、イントラフレームから始まる符号化ストリームが蓄積され、侵入者が発見された時点からそのフレームのみを取り出すことが簡単にできることになる。

【0072】

また、動画像符号化部602に対しイントラ符号化要求信号を送信する代わりに、あるいはそれに加えて、量子化ステップ等の符号化パラメータ変更要求信号を送信するようにして、侵入者等の移動物体を発見した場合には、通常時より、より圧縮率の低い、すなわち高解像度、高精細な画像を蓄積部701に蓄積するようにも拘らず勿論良い。このようにすれば、侵入者が発見されたフレームを簡単に取り出すことできる代わりに、あるいはそれに加えて、侵入者等の移動物体が発見されない場合は圧縮率の高い画像を蓄積しておき、侵入者等の移動物体が発見された場合には、圧縮率の低い、鮮明な画像で侵入者を確認することが可能になる。

【0073】

また、図9に示すように、移動物体が検出された場合に、イントラフレームから始まる符号化ストリームを蓄積すると同時に、移動物体検出装置604より時刻や画像の特徴などの情報をメタデータとして蓄積部701に出力させて、蓄積部701に前記イントラフレームから始まる符号化ストリームと共に前記メタデータを蓄積する構成してもよい。このように、符号化ストリームがイントラフレームから始まり、前記メタデータと共に記録される構成すれば、前記メタデータを参照することにより、移動物体が検出された際の画像を再生する際に頭出し等がし易くなり、検索が容易となり、侵入者が発見された時点のフレームを検索することができるという効果がある。尚、メタデータは、移動物体検出装置604からではなく、動画像符号化部602より伝送路603を介して蓄積部701に蓄積する構成してもよい。

【0074】

また、蓄積部701は、常に動画像符号化部602からの符号化ストリームを蓄積するのではなく、移動物体検出装置604または動画像符号化部602からの前記メタデータの入力をトリガとして、動画像符号化部602からの符号化ス

トリームを蓄積するようにしても良い。このようにすれば、蓄積部701には、移動物体が検出されている間以降、あるいは移動物体が検出されている間のみ符号化ストリームが蓄積されるため、従来の手法に比べて、蓄積部701における記録媒体の使用量を軽減することができる、テープ切れや、記録容量不足等を防止することが可能となる。

【0075】

実施の形態4.

図10は、本発明の実施の形態4における画像監視システムの構成を示す図である。図において、801は本発明の実施の形態1，2で説明した移動物体検出装置である。802はカメラ601からの撮影画像と移動物体検出装置801からの検出結果に基づいて動作する動画像符号化部である。尚、その他の構成は、図8、図9に示す実施の形態3のものと同一なので、同一構成には、同一符号を付して説明は省略する。

【0076】

次に動作について説明する。

まず、カメラ601は監視しようとする場所に固定的または制御されて可動的に向けられており、監視点を常時カメラで捕捉し撮影した画像を動画像符号化部602へ供給し、動画像符号化部602では、カメラ601より供給された画像を符号化した際の符号化パラメータを移動物体検出装置801へ出力すると共に、伝送路603を介し動画像復号化部605側へ传送する。

【0077】

移動物体検出装置801では、動画像符号化部602より入力された符号化パラメータを解析し、上記実施の形態1，2の場合と同様に、移動物体の有無を判定し、その判定結果を動画像符号化部802に出力する。つまり、この図10に示す画像監視システムの構成の場合には、移動物体検出装置801は符号化装置側に設けられ符号化ストリームの解析が不要となるので、図4に示す実施の形態1の移動物体検出装置301や、図7に示す実施の形態2に示す移動物体検出装置501の構成となる。

【0078】

動画像符号化部802では、移動物体検出装置604から移動物体が検出されたことを示す判定結果が入力すると、移動物体が検出されたことを示す警告信号を、符号化ストリームと共に伝送路603を介して動画像復号化部605側へ伝送する。

【0079】

すると、動画像復号化部605側では、動画像復号化部605が符号化ストリームを復号してモニタ606に再生表示すると共に、蓄積部701がその符号化ストリームを蓄積し、さらには警告器607が動画像符号化部802からの警告信号に基づき警告音または警告光、あるいは警告信号を発するようになる。

【0080】

従って、本実施の形態4によれば、上記実施の形態3の場合と同様に、監視員は四六時中モニタ606を監視しなくても、警告器607からの通報があった場合に、モニタ606を観察することによって監視点への侵入者を発見することができ、監視員の負担を大幅に軽減することができる。

【0081】

また、本実施の形態4の動画像符号化部802では、移動物体検出装置801が移動物体を存在しないと判定した場合には、符号化ストリームを伝送路603を介し動画像復号化部605側へ伝送しないように構成したので、侵入者等の移動物体を検出した必要な場合のみ伝送路603に符号化ストリームが流れることになり、伝送路603の負荷を軽くすることができるという効果がある。

【0082】

また、本実施の形態4でも、移動物体検出装置801によって監視地点に移動物体が存在すると判定された場合に、動画像符号化部602がイントラフレームで符号化するように動作して、蓄積部701に移動物体が検出された場合にイントラフレームから始まる符号化ストリームを蓄積するように構成するようにしてもよい。

【0083】

また、移動物体が検出された場合に、イントラフレームから始まる符号化ストリームを蓄積すると同時に、移動物体検出装置801より時刻や画像の特徴など

の情報をメタデータとして蓄積部701に出力し、蓄積部701に前記イントラフレームから始まる符号化ストリームと共に前記メタデータを蓄積するよう構成してもよい。このようにすれば、実施の形態3のところでも説明したように、移動体検出装置801によって侵入者が発見された場合、蓄積部701には、イントラフレームから始まる符号化ストリームが蓄積され、侵入者が発見された時点からそのフレームのみを取り出すことが簡単にできることになる。尚、移動物体検出装置801が侵入者等の移動物体を発見した場合、動画像符号化部802は、移動物体を発見する前より量子化ステップ等の符号化パラメータを変更して通常の符号化時より圧縮率の低い、すなわち高解像度、高精細に符号化を行って符号化ストリームを生成し、伝送路603を介し復号装置側へ伝送するよう構成しても勿論良い。このようにすれば、侵入者が発見されたフレームを簡単に取り出すことできるだけでなく、鮮明な画像で侵入者を確認することが可能になる。

【0084】

また、メタデータは移動物体検出装置801からではなく、動画像符号化部602より伝送路603を介して伝送して蓄積部701に蓄積するよう構成してもよい。この場合には、蓄積部701には移動物体が検出されている間のみ符号化ストリームが蓄積されるため、従来の手法に比べて記録媒体の使用量を軽減することができるため効果的である。また、符号化ストリームがイントラフレームをから始まり、メタデータと共に記録される場合には、移動物体が検出された際の画像を再生する際に検索しやすく、頭出ししやすいという効果がある。

【0085】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明では、符号化パラメータに基づき有効マクロブロックを特定し、特定した有効マクロブロックの隣接数に基づき移動物体の有無を判定するようにしたため、動きベクトルが発生しない符号化モードが含まれる場合にも正確に移動物体を検出できると共に、伝送ノイズ等により大きな動きベクトルが画面内で散点して現れた場合でも無視することができ、高速で精度の高い移動物体の検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における移動物体検出装置101の構成を示す図である。

【図2】 有効マクロブロック特定部103によって特定された有効マクロブロックの一例を示す図である。

【図3】 実施の形態1におけるマクロブロックが移動物体に含有されるか否かの判定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図4】 実施の形態1における移動物体検出装置101の他の構成例を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態2における移動物体検出装置401の構成を示す図である。

【図6】 1つ前のフレームの有効マクロブロックから推定した有効マクロブロックの画面内座標と、有効マクロブロック特定部が現在フレームにて特定した有効マクロブロックの画面内座標とのアンドをとる状態を示す図である。

【図7】 本発明の実施の形態2における移動物体検出装置401の他の構成例を示す図である。

【図8】 本発明の実施の形態3における画像監視システムの構成を示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態3における画像監視システムの他の構成例を示す図である。

【図10】 本発明の実施の形態4における画像監視システムの構成を示す図である。

【図11】 従来の移動物体検出装置の構成を示す図である。

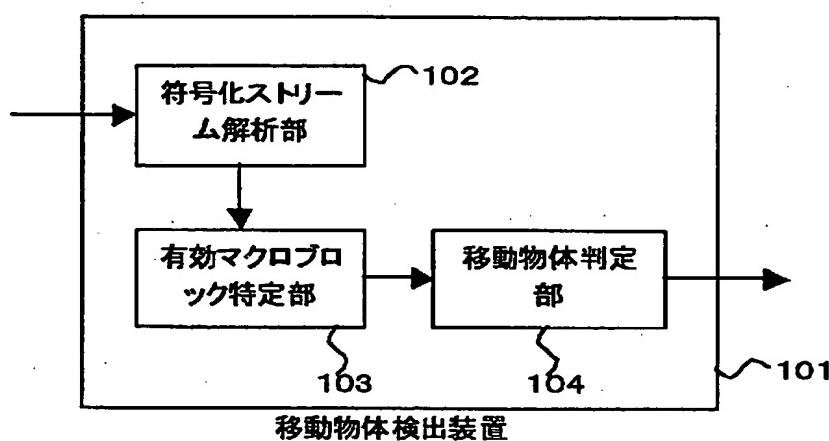
【符号の説明】

101 移動物体検出装置、102 符号化ストリーム解析部、103 有効マクロブロック特定部、104 移動物体判定部、301 移動物体検出装置、302 符号化パラメータ入力部、401 移動物体検出装置、402 移動物体座標記憶部、403 動きベクトル記憶部、404 移動後座標算出部、601 カメラ、602 動画像符号化部、603 伝送路、604 移動物体検出装置、605 動画像復号化部、606 モニタ、607 警告器。

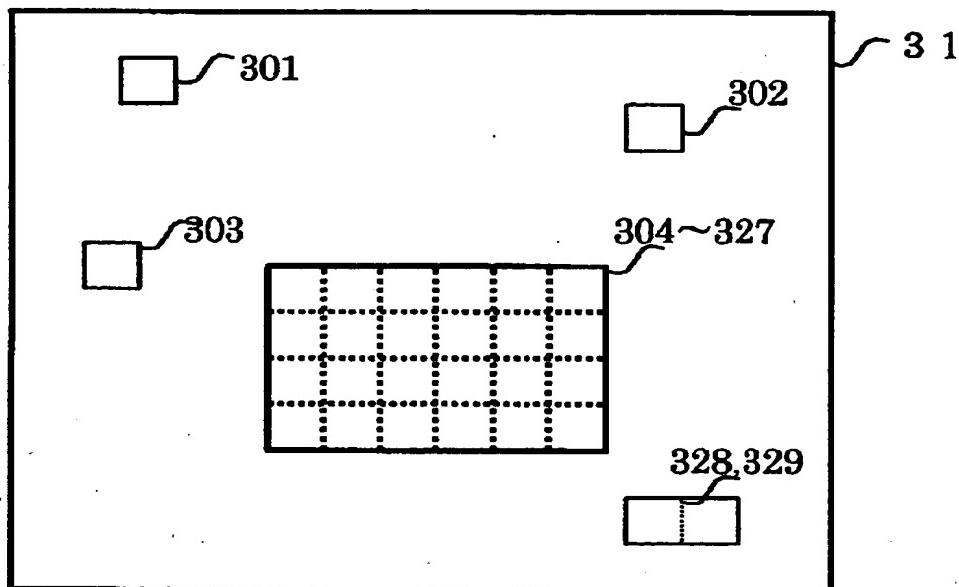
【書類名】

図面

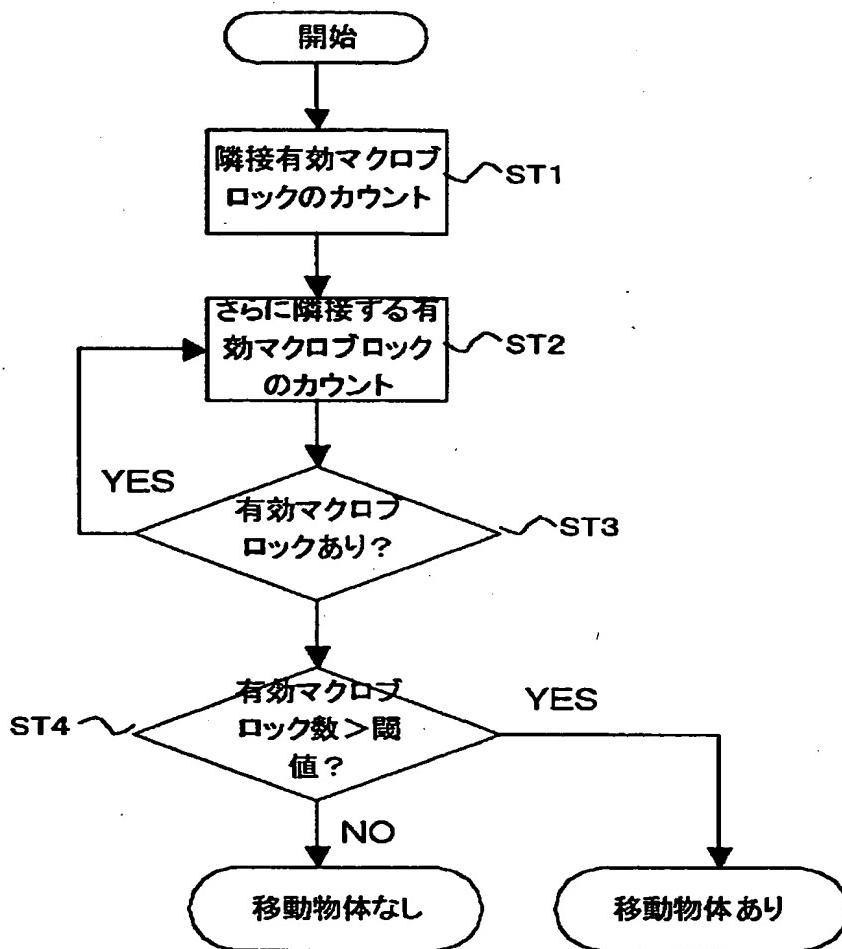
【図1】



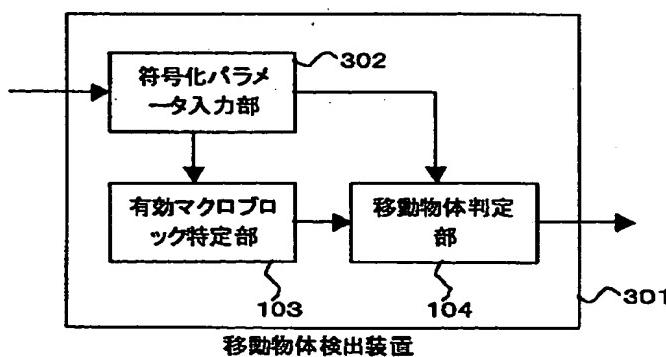
【図2】



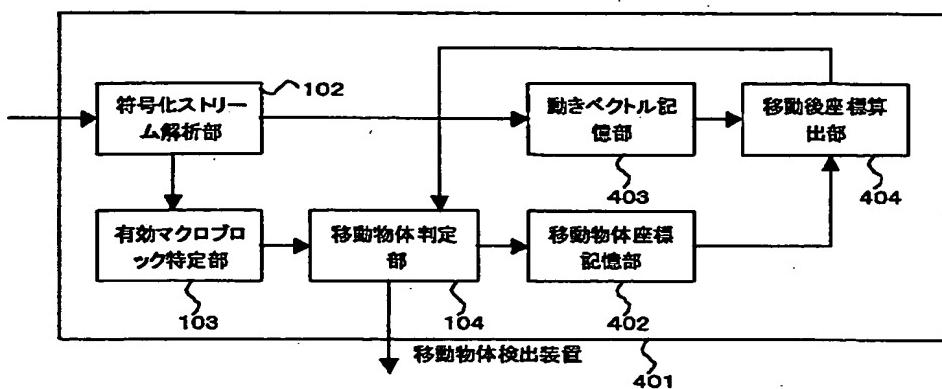
【図3】



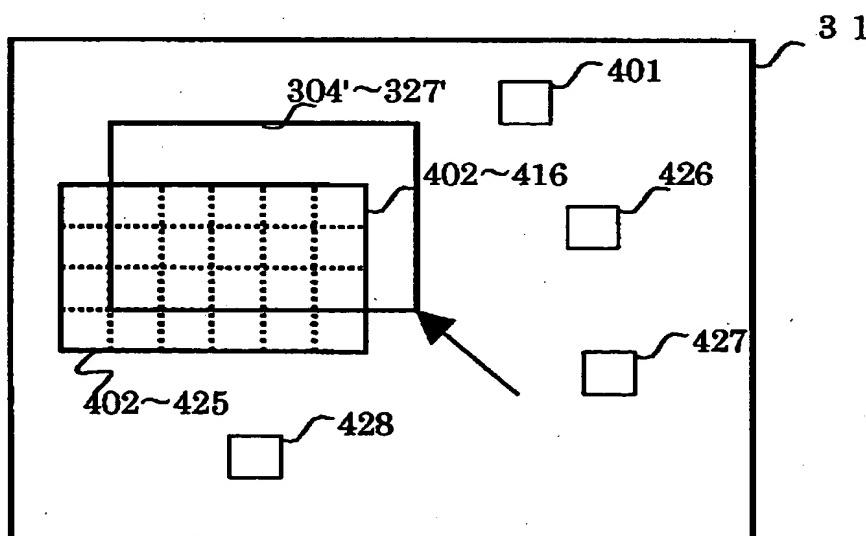
【図4】



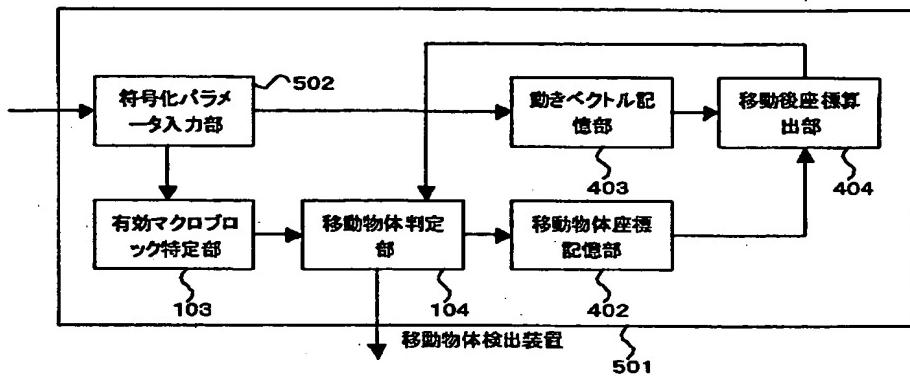
【図5】



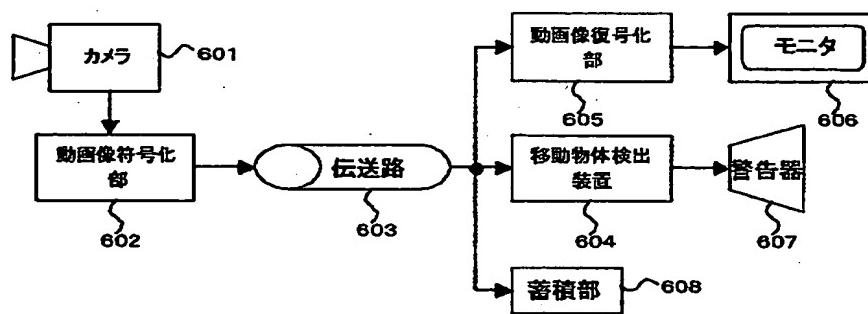
〔図6〕



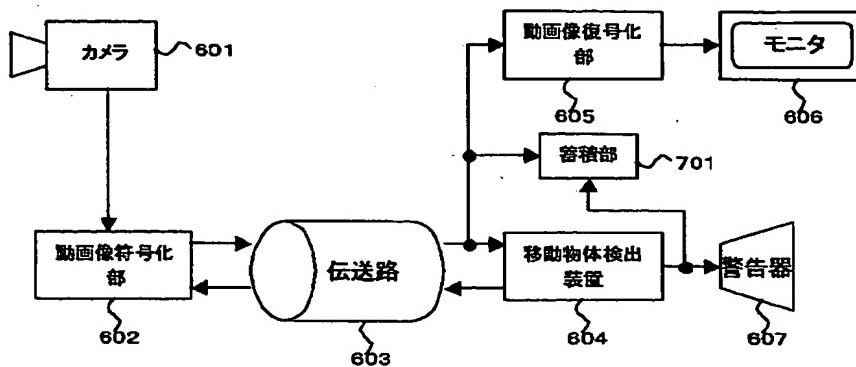
【図7】



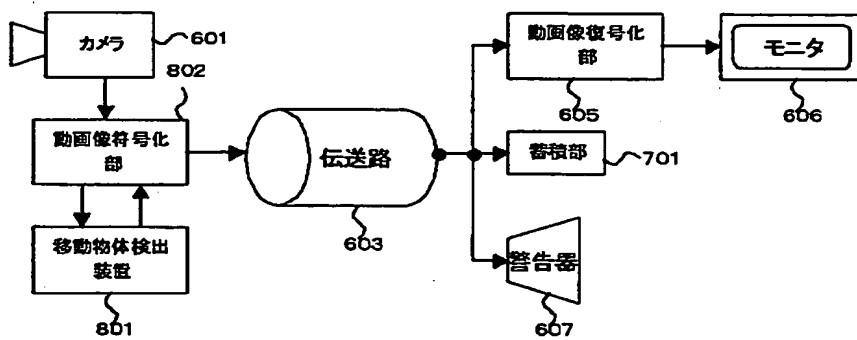
【図8】



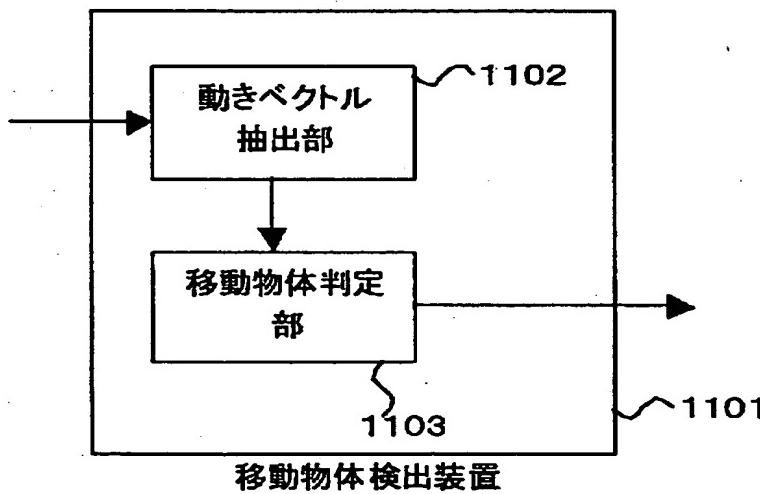
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動きベクトルが発生しない符号化モードが含まれる場合にも正確に移動物体を検出する。

【解決手段】 符号化ストリーム解析部102は、符号化ストリームの可変長復号を行い、マクロブロック単位の符号化モード、DCT係数の値、DCT係数の符号量、マクロブロックの符号量、動きベクトルなどの符号化パラメータを抽出する。すると有効マクロブロック特定部103は、符号化ストリーム解析部102で抽出された符号化パラメータを用いて移動物体に含有される可能性のあるマクロブロックを有効マクロブロックとして特定する。移動物体判定部104は、有効マクロブロック特定部103によって特定されたマクロブロックの隣接数をカウントし、閾値と比較することにより、当該マクロブロックが移動物体に含有されるか否かを判定する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社